

2021 华数杯全国大学生数学建模竞赛题目

(请先阅读“华数杯数学建模竞赛论文格式规范与提交说明”)

B题 进出口公司的货物装运策略

进出口公司经常需要将销售的货物通过货运飞机进行运输。货运飞机有大、中、小三种类型，每一种飞机均有前、中、后三个货舱，每个货舱有最大容积、最大载重量的限制。每种货物可以在一个或多个货舱中任意分布，多种货物可以混装。为了保证飞机飞行平稳，三个货舱中实际载重必须与其最大载重成比例。详细数据见附件1。

销售的货物有HW1-HW10等10种，每件货物均为长方体，货物尺寸、体积（立方米）、重量（吨）、运输单价均已知。进出口公司为了精确营销，收集了前50个周期的每种货物的销售量以及下一个周期的销售价格。下一个周期货物的销售量是随机的，但销售价格是已知的，而且所有货物在装运飞机之前的所有成本为货物销售价格的40%；按照规则，一个周期内，产品如果不能销售出去，产品只能按照销售价的30%清仓甩卖。数据见附件2。

请结合附件的数据，建立数学模型，解决下列问题：

1. 假设只有大、中、小三种类型的货运飞机各一架，所有货物可以直接装入飞机，并按照前50个周期各种货物销售量的平均值来组织货源。问如何装运，可以使得货运飞机尽量不留空隙？

2. 继续按照前50个周期各种货物销售量的平均值来组织货源，要求体积在 2m^3 以下的货物都要用集装箱装载。集装箱为长方体，封闭，塑料制品，厚度为5厘米，数据见附件3。集装箱尽量不留空隙，货运飞机尽量不留空隙，基于这种思路，请分析确定使用哪种机型最为合适，至少需要多少架次，并给出各架次的具体装运方案。

3. 接第2问，进出口公司总觉得以集装箱尽量不留空隙、货运飞机尽量不留空隙作为为货物装运的思路影响了他们的经济效益。请你帮助他们调整一下装运方案，以满足他们的经济期望，并计算最佳利润。

4. 市场对产品的需求是不确定的，在一个周期内组织多少货源是有风险的。为安全起见，进出口公司希望能够得到在可靠性为95%下的最大利润值，以及为实现这个利润值应该实施的货运装运策略。请帮助其实现他们的目标。

5. 如果将可靠性95%改为70%，最大利润值和装运策略将如何改变？